

# 中学数学

## 核心素养的培养与探索

刘玉琛 著



吉林人民出版社



刘玉琛：1977年12月出生，男，中学高级教师，1996年7月参加工作。自工作以来先后被评为东营市名师，东营市数学学科带头人，东营市数学青年骨干教师，东营市教学能手；广饶名师，广饶县优秀教师，广饶县优秀班主任等。自毕业至今一直从事中学数学的教学与研究，先后荣获山东省青年教师观摩课一等奖，山东省东营市“一师一优课”一等奖，东营市优质课一等奖，广饶县优质课一等奖等。有二十多篇教学论文在国家、省、市各级报刊杂志发表或获奖。主编了北方妇女儿童出版社出版的《优+学案课时通》，新疆青少年出版社出版的《数学同行学案》，山东省教育出版社出版的《金钥匙》、《小初数学衔接教材》等多种教育教学书籍。在教学工作中积极开展课堂教学改革，先后承担了国家级课题五项，省市级课题八项。特别是在中学数学核心素养方面有自己独特研究与见解。

# 中学数学核心素养的培养与探索

刘玉琛 著

吉林人民出版社

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

中学数学核心素养的培养与探索 / 刘玉琛著. -- 长春 : 吉林人民出版社, 2019.10  
ISBN 978-7-206-16439-2

I. ①中… II. ①刘… III. ①中学数学课 - 教学研究  
IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 223642 号

## 中学数学核心素养的培养与探索

ZHONGXUE SHUXUE HEXIN SUYANG DE PEIYANG YU TANSUO

---

著 者：刘玉琛

责任编辑：刘 学

封面设计：杨阳

吉林人民出版社出版 发行（长春市人民大街7548号 邮政编码：130022）

印 刷：长春市昌信电脑图文制作有限公司

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：6.75 字 数：170千字

标准书号：ISBN 978-7-206-16439-2

版 次：2019年10月第1版 印 次：2019年10月第1次印刷

定 价：35.00元

---

如发现印装质量问题，影响阅读，请与印刷厂联系调换。

# 目 录

<b>第一章 素质教育观下的数学素养</b> .....	<b>1</b>
第一节 怎样提高数学素养.....	1
第二节 中学数学教师的素养.....	4
第三节 学生的数学素养.....	8
<b>第二章 数学的价值</b> .....	<b>12</b>
第一节 数学的文化品位、教育形态及教学策略.....	12
第二节 数学精神及其教育价值.....	16
第三节 认识数学精神，确立新教育价值观.....	20
第四节 数学教育的价值.....	26
<b>第三章 解决数学课题的能力</b> .....	<b>32</b>
第一节 数学课题.....	32
第二节 论数学课题探究教学.....	39
第三节 数学问题的解决.....	47
<b>第四章 数学能力</b> .....	<b>60</b>
第一节 数学能力及其培养.....	60
第二节 创新思维能力.....	65
第三节 数学逻辑思维能力.....	72
<b>第五章 数学交流</b> .....	<b>83</b>
第一节 数学交流：现代数学教育的重要领域.....	83
第二节 数学交流的理论依据.....	87
第三节 数学交流的现状调查与分析.....	90
第四节 实施数学交流教学的策略.....	92
<b>第六章 数学的思想方法</b> .....	<b>98</b>
第一节 数学思想方法的概述.....	98
第二节 数学思想方法与教学.....	99
<b>参考文献</b> .....	<b>103</b>

## 第一章 素质教育观下的数学素养

在数学教学中出现了“数学素养”的提法，标志着我国的数学教育目标从应试型向素质型方向的转变。提高学生“数学素养”是提高民族素质、丰富人才资源这一战略的重要组成部分，也是社会发展与经济建设的需要。实施这一目标，数学教师起着主导性作用。如何在实际教学中完成这一历史重任，是广大数学工作者亟待探讨和解决的问题。

### 第一节 怎样提高数学素养

#### 一、更新观念，加强自身思想建设

提高数学素养首先要深刻领悟数学素养的含义，数学素养是指人们通过数学教育及自身的实践和认识活动，所获得的数学知识、技能、能力、观念和品质的素养。它除了具有素质的一切特性外还具有精确性、思想性、开发性和有用性等特征。

提高数学素养有着极其重要的意义。在社会文明高度发展的今天，物质世界和精神世界只有通过量化才能达到完善的展示，而数学正是这一高超智慧成就的结晶，它已渗透到日常生活的各个领域。提高学生的数学素养，即提高了学生适应社会、参加生产和进一步学习所必需的数学基础知识和基本技能，这是时代的需要，也是学生实现自身价值的需要。提高学生数学素养应认清“应试教育”体制给数学教育带来的弊端。在长期“应试教育”的影响下，数学教育重智能、重少数尖子生忽视大多数学生、重视理论价值忽视实际应用价值的现象非常严重，理论与实际脱节，知识与能力脱节，无法跟上时代的要求。

提高学生数学素养，还要求教师应树立教书育人的数学观、教育观，不能把数学教学看成是单纯的知识传授，而应育人于教书中，树立“教师是主导，学生是主体”的思想，使数学教育成为真正意义上的素质教育，成为数字化的教育，让学生学习、参与数字化过程，充分发挥数学的形式训练价值及应用价值。同时应结合我国改革开放及经济建设的实际，把辩证唯物主义和爱国主义教育的内容始终贯彻在教学中，激发学生的自豪感和建设祖国的责任感。

#### 二、加强学习，提高自身业务素质

科学技术日新月异的发展，新思想、新观念层出不穷，给数学教学不断注入了新的活力。随着投影仪、电视录像、计算机的日益普及应用，以微机辅助教学为代表的现代化教学方法将相对抽象、枯燥的数学教学变得直观、形象、情趣盎然。

在这种形势下,单一的知识结构已远不能胜任提高学生数学素养的需要,这就要求数学教师不断加强自己的业务学习,拓宽知识领域,更新知识结构,时刻了解数学发展的最新动向、经济建设及社会发展对数学的要求等,丰富自己的知识储备,成为学生的示范者、咨询者、质疑者、鼓励者。

### 三、探索提高数学素养的有效途径

#### (一) 重视教材改革

教材内容的调整是提高数学素养应优先解决的问题,严格地说,我国目前部分数学教材基本上是按应试目的而设计的,忽视了实际应用。数学仅被看成是继续学习的工具,它所强调的思维、推理、判断等能力,也基本都是通过习题来培养的,以致数学学习变成了解题能力的训练。而很多例题、习题又是多年不变的,无法跟上社会进步的形势,因此教材改革势在必行。在新教材未出台之前,立足现行教材,充分挖掘内涵,渗透一些与市场经济、日常生活、科技发展密切相关的数学应用内容则是必需和有效的。但教材内容调整应注意这样几个原则:一是要更贴近生活,提高学生的兴趣,同时有利于使学生了解一般社会知识与科学知识;二是要具有典型性,使学生能够形成科学解题的思维方法,达到举一反三、横向渗透的目的;三是要更具科学性、通俗性、趣味性。

#### (二) 突出基本教学思想和方法教学

在数学教学活动中,数学思想方法和数学知识是两个有机组成部分,掌握了思想方法可产生和获得知识,而知识中又蕴藏着思想方法,两者密不可分、缺一不可。正是由于这种辩证统一的关系,决定了我们在教学中,在强调知识的同时还得突出思想方法教学。在教学的每一个环节,如概念讲解、定理证明、例题解答,都蕴含着大量的数学思想方法。作为教师要善于挖掘,在知识教学的同时,始终渗透必要的思想方法传授。

#### (三) 加强数学运用能力教学

数学运用能力是目前数学教学的薄弱环节,因此提高学生数学运用能力是提高数学素养的关键,在实际教学中应注意从这样两个方面努力:

1. 重视数学概念的演变过程教学。数学概念来源于实践,是对实际问题高度抽象的结果,能更准确地反映科学本质,具有普遍意义。但正是这种概括和抽象的结果,使数学学习和数学应用之间形成了一条难以逾越的鸿沟,致使学生们虽学了很多知识却不知如何运用。这就要求在数学概念教学中能体现从实践中来到实践中去的原则,使学生弄清数学概念的发生、发展过程,弄清概念在现实中的原型是什么?演变后的一般意义又是什么?这样才能追本溯源以不变应万变。这样在学习导数的应用,如生产效率、边际、弹性时,就不至于觉得过于抽象而无从下手了。

2. 开展模型教学及数学建模能力训练。在运用数学知识去解决实际问题时,首先要构筑实际问题的数学模型,然后用数学理论和方法寻出其结果,再回到实际问题中实现问题解决,最后反过来又促进数学新思想、新理论的建立和发展。

因此数学建模是沟通数学理论与实践的中介和桥梁,培养学生数学建模能力是培养数学思维和应用能力的重要手段,在教学过程中穿插建模能力训练对学生是十分必要的。

培养学生建模能力是一个循序渐进的过程。开始应从简单问题入手,师生共同创建模型,引导学生初步掌握用数学形式刻画和构造模型的方法,培养学生积极参与和勇于创造的意识,随着能力和经验的增加,可通过实习作业或活动小组的形式,由学生展开分析讨论,分析每种模型的有效性,提出修改意见,讨论是否有进一步扩展的意义。这样学生可以在不断发展、不断创造中培养信心,纠正理解的片面性。比如下面实际问题的建模,学生就建立起两种不同的模型。

问题:对于同样的航程,船在静水里往返一次的时间和在流水中往返一次的时间是否相同? 设船速为  $v_0$ , 航程距离为  $s$ , 水流速度为  $v$  (其中  $v_0 > v$ )。

模型 1:

a. 流水中船的上水速度为  $v_0 - v$ , 下水速度为  $v_0 + v$ , 则上下水平均速度为:

$$\frac{v_0 + v + v_0 - v}{2} = v_0$$

b. 因为静水中船速为  $v_0$ , 静水和流水往返行程均为  $2s$ 。

得结论为船在静水和流水中往返一次时间相同。

模型 2:

a. 流水中船上水用时间:

$$t_{\text{上}} = \frac{s}{v_0 - v}$$

流水中船下水用时间:

$$t_{\text{下}} = \frac{s}{v_0 + v}$$

往返总时间:

$$t_1 = t_{\text{上}} + t_{\text{下}} = \frac{s}{v_0 - v} + \frac{s}{v_0 + v} = \frac{2v_0s}{v_0^2 - v^2}$$

b. 静水中往返总时间:

$$t_2 = \frac{2s}{v_0} + \frac{2v_0s}{v_0^2}$$

c. 比较  $\because v_0^2 > v_0^2 - v^2 \therefore t_1 > t_2$  得结论, 船在静水中往返所用时间要短些。

对于两个截然不同的结论进行研究,发现模型 2 才是有效的,也弄清了模型 1 失效的原因是简单地采用算术平均值求平均速度所致。所以,必须对相关的数学知识充分吃透和掌握,否则将得出错误的结论。

培养学生的综合运用能力要从多方面入手。在教学过程中,应正确处理好抓“双基”、培养三大能力和加强应用教学的关系,防止厚此薄彼的做法发生。

总之,提高数学素养是一个系统工程,需要各方面的支持和努力。对数学教师来说,只有在不断实践、不断探索中才能提高自己的教学水平,适应形势需要。

## 第二节 中学数学教师的素养

### 一、对目前中学数学教师数学修养水平的思考

#### (一) 问题的提出

在当前中学数学课程改革的大形势下，数学在塑造人过程中的不可替代作用得到了充分肯定。数学被公认为人类文化的重要组成部分，而数学素质是公民所必须具备的一种基本素质也被明确地提了出来，这无疑是促进数学教育发展的一次机遇。

与此同时，数学课程改革中大量选修课程的设置和教学中互动式教学方式的引入也对数学教师的数学修养、教学观念和教学技巧等方面都提出了更高的要求。

为了较好地应对这一形势，有关专家进行了这方面的研究，并通过教师研究生课程班、数学教育硕士班和其他形式了解部分中学数学教师，同时对一些学生的数学学习情况作了调查，对教师和学生情况有了一些具体的认识。

从了解的情况来看，一方面，教师们对提高自身数学素养表现出了很高的热情，与此相呼应的是，刚入校的学生对数学有一种神圣感，尤其对数学的逻辑性和严密性推崇备至，学习数学的热情同样也很高；另一方面，在涉及到具体数学知识时，教师们又往往把自己的眼光局限在个人所讲授或熟悉的具体中学课程中，而对关系“较远”的内容则倾向于采取回避和应付的态度。而学生在实际完成所布置的作业时，则以能让讲课教师满意为目的，而不是在完成作业的过程中去理解所学数学内容的意义，并且发现和纠正存在的不足。新入校的学生在数学课程的学习中，很快就陷入迷茫之中（据一些原热爱数学的学生说，他（她）们在高中时所理解的数学就是按照给定规则大批量地做题，而进大学后数学不再是高中时的样子了，对要按定义和定理而不是模仿具体例题理解问题和解决问题感到难以适应），题目一做不出来就很容易陷入恐慌，抄袭作业的情况时有发生，厌学和不学的学生随着时间的推移而增加。

#### (二) 原因分析

面对这一情况，我们要思考的基本问题是造成上述状况的原因和改变这种状况的办法。经过对问题原因的初步分析，我们认为造成这种状况的主要原因是教师的数学素养不高，其中常见的一种现象就是教师往往把数学单纯地理解为做题，而不是刻画科学规律的语言和工具。这样的认识往往使教师把提高自身数学素养的注意力集中在一些尤其是与所教课程有关的新颖题目上，而不是对数学的深层次理解上。

我们认为这就可以解释，为什么相当长的一段时间以来，尽管许多数学家和数学教育家为中学数学做了大量数学普及和教师培训的工作，为教师们提供了大量论文、书籍、译著和报告，为教师们确立正确的数学观念和提高自身数学素养提供了资料库，而教师的数学教学状况仍然有相当多不尽如人意的地方。另一种可能的解释就是这些工作的效果还要过一段时间才能显现

出来。但从我们所了解到的实际情况来看,教师们自身的数学素养与理解这些论文、书籍、译著和报告的思想所要求的素养之间有着相当大的距离,也就是说教师们理解这些材料有很大甚至是不可逾越的困难,这使得教师们对这些材料的理解往往是字面上理解,甚至是误解的。教师的这种状况自然决定学生的状况,这也就不难解释前面所提到的那些在学生身上发生的问题了。

根据对原因的分析,我们认为,提高教师的数学素养水平在提高数学教育层次的过程中起着核心的作用。

### (三) 应对措施

基于上述认识,我们认为提高教师的数学素养是关键。如何提高教师的数学素养呢?我们准备从下面几方面入手:

1. 对于数学的整体认识:了解现代数学及其主要学科的来龙去脉,了解什么是数学的严格性和逻辑性。

2. 严格的数学训练:要有较系统的练习。

3. 结合中学教材分析现代数学思想是如何具体体现的。

我们先以为研究生学位班、教育硕士和数学教育研究生开设的现代数学概览课程开展这方面的工作。下面介绍我们的一些初步做法。

在这门课程中,我们注重以下三个方面:

1. 加强对数学内容的数学思想和方法论的讲解,这是指具体说明所讲授的数学内容的通常的陈述方式是什么,这样陈述的内在合理性和作用,它提供了什么样的思维方式或感知方式,这样做的目的是使教师与讲授者一起去“感受”数学某一部分的内容,作为数学的“主人”去检阅数学境界,以便加深对数学科学性的认识。

2. 加强数学计算和论证的训练,这是指要求教师完成一定量的练习,要有一定量的有意义的难题,以便让学生切身感受一些基本数学概念和思想方法的运用,这种经验对于教师理解数学思想和方法是十分宝贵的,这样做的目的是为了教师避免教师仅从字面上对数学思想和方法进行理解或满足于几个难以说明问题的例子,以便教师对数学内容和思想有较好的掌握。

3. 加强与中学数学课程的结合,尤其是新的中学数学课程标准增加了许多的新内容之后,更需要在现代数学思想方法与中学的实际情况的结合上融会贯通。在这方面的教学活动中,讲授者引导教师理解开设这些课程的目的和意义,并且注意发现教师存在的普遍性问题。

这三方面的内容,前两方面以课程主讲者为主,第三方面则注意充分发挥教师的作用,主讲者主要是引导。

下面以集合论和实数系的内容为例来说明我们的具体做法和认识:

1. 在讲解集合论时,注意说明其产生的背景和现代数学集合论结构的陈述方式和论证方式,具体展示则以集合为初始概念,在承认几种合法构造方式的条件下,依次构造出映射、等价关系和序结构,特别对佐恩公理和佐恩引理作为一般“递归”论证的根据的作用和地位给予说明,并在讨论集合势时给出初步但很有教益的例子(集合势的可比较性、势的乘法和加法公式),在这里讲解得十分仔细,力求使教师们有所领悟,并要求教师完成一定量的习题。在这部分内容讲授完成后,要求教师们结合中学数学教材中的集合部分作出分析。

2. 在实数部分的讲解中,我们注意到实数理论虽然在小学、中学和大学都涉及到了,但是各种处理实数的方法和理论交叉在一起,教师们难以理清头绪。能够在这方面作出澄清,对于教

师的数学水平和中学教学都是有益的,因此我们以十进小数为基础,按集合论的方式给出简单而清楚的定义,然后建立实数系的序、完备性、四则运算、实数次幂。在学习过程中我们要求教师按照这一系统论证实数的运算性质、不等式性质、正整数次方根的存在性、有理数次幂和实数次幂的定义,以及幂函数、指数函数和对数函数的性质讨论;在此基础上,要求教师对中学教材中实数部分的处理、指数函数的处理和对数函数的处理作出分析并提出自己的看法。

#### (四) 存在的问题和下一步的打算

毋庸讳言,提高教师的数学素养是一个很大的题目,在如何达到这一目的的认识上未必十分统一。就我们的体会而言,即使单就现代数学概览一门课程来讲,要达到上面提出的要求对主讲教师来说也是一个巨大的挑战,课程要求主讲者不仅对数学的各个科目有一定深度的了解和体会,而且要求主讲者对中学数学课程标准有较深入的理解,实际上有些问题还未解决,这也就是至今教材问题还没有得到较好解决的原因。

我们打算按照上面所提的要求,采取边教边探索的方式先开设好诸如现代数学概览等数学类课程,认真学习以往同类课程的教学经验,不断积累新经验和材料,开展相关的研究,力求能够拿出一个成熟的方案、教材和其他配套材料。

总而言之,我们认为,在开设好其他门类课程的同时,提高数学类课程的水准是将数学教育质量提高的保证。

## 二、面对新课程教师应增强信息素养

随着以多媒体技术、网络技术为核心的现代信息技术在社会各领域的普及应用,人类开始步入信息社会。信息技术不仅改变着人们的工作和生活方式,也改变着教育和学习方式。学校也不可避免地卷入到社会信息化的强大旋涡中,课堂教学正面临着重大变革。这场变革不仅仅是教育形式和学习方式的重大变革,更重要的是对教育思想、理念、模式、方法等产生深刻的影响。《基础教育课程改革纲要(试行)》指出:“大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用,促进信息技术与学科课程的整合,逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革,充分发挥信息技术的优势,为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具。”作为教学前沿的教师、新课程的实践者,认识、掌握并创新地运用信息技术已成必然,信息素养亦是衡量教师教学能力的重要指标。可处在教学前沿的一部分教师,对信息技术应用的理解还存在一定的误区。下面就教师掌握信息技术的重要性和紧迫性及信息技术对现行教育的巨大冲击进行说明。

信息技术极大地活跃了教学内容的呈现方式。“知之者不如好之者,好之者不如乐之者。”教师只有具备了一定的信息技术能力,恰当地使用电教媒体、网络,以绘声绘色、栩栩如生的形象反映客观事物,以图、文、声并茂的三维方式呈现教学内容,才能最大限度上满足学生的视听感官需求,激发学生的学习兴趣。试想,在一堂数学课上,把本堂课的教学内容按照建构主义的理论逐层呈现,定理和概念等知识点通过超级链接展示出来,会极具诱惑力和挑战性,让学生获得良好的心理体验,产生强烈的学习动机。至于练习课,则可利用多媒体、网络的交互功能,让学生进入个性化学习。不论何种程度的学生,只要练习过了关,就会给予“好极了”“你真棒”“请多努力”“别灰心,再来一次”等鼓励性配音评价,并辅以学生喜闻乐见的卡通图画形式,使学生能全身心地投入,以饱满的热情进行学习。又如体育课上,体育教师由于年龄的限制,有些项

目如体操、背越式跳高等,很难按要求作出正确的示范,而且任何一个体育教师也不可能“逐帧”完成慢动作。而运用计算机辅助教学,教师可根据需要,把一个技术动作分解成“组件”教学,并配以逼真的音响效果,学生就会领会其要点,理解其精髓,学习进度和质量都得到了保证。

信息技术作为一种高效的学习工具,无疑在改变我们的学习方式。信息技术改变着学习和教育的以往经验。人们不再仅仅依附于教师、书本和生活经验,不再必需一个固定的班级,不必每个人按同一步骤学习同一内容,不再遵从于同一评价标准,而使教育过程从根本上成为一种选择过程。电脑和网络以及其他多媒体设备成为教育的中介。教师通过信息技术发送信息,学生通过信息技术接收信息,知识的学习让位给不受时间和地域限制的信息技术。

滞后的教育方式衍生出封闭的学习方式,将学生禁锢在一把椅子上,一个教室里。教师疲惫于一本书、无数次的考试。教师的声音在教室的四壁和天花板上回荡,只听见来自数十个生命的微弱的回响,那就是备课本上准备的标准答案。这种单向交流的学习方式必会被新课程铿锵的脚步碾得粉碎。只要正确引导,其实上网搜寻资料、处理信息也不失为一种好的学习方式。不必谈网色变,视网络为猛兽。何不借水行船,圈水养鱼,举信息技术之力,扬素质教育之旗,让我们的生活、学习向丰富多彩的网络靠近一点。

把信息技术融入到各学科教学中,进行教学再设计,“刷新”教学方式。教育部2000年11月发出了《关于在中小学实施“校校通”工程的通知》。网络机房、课件制作、学生电子阅览室、数字化投影教室等这些新生事物如雨后春笋般地涌现,教师们也不再陌生。具备了这些物质条件还远远不够,作为核心力量的人——教师,如何实现信息技术与教学全过程、全方位的整合,优化整个教学系统才是关键。应做到以下几点:一是利用信息技术的开放性特点,实现和优化自己的交叉性知识结构,在“传”学生各门学科理论之“道”,“授”学生参与社会之“业”,“解”学生面对新矛盾、新问题之“惑”的过程中,把握教学重点;二是利用信息技术的交互性特点,实现师生之间的双向交流,如通过电子邮件形式的作业提交、批改,通过网上答疑释疑形式的课后辅导等,让师生间的交流突破时间、空间的限制;三是利用信息技术的共享性特点,加强学科间资源共享,通过“备课论坛”“在线讨论”“教案共享”“试题下载”等栏目版块,实现学科间知识交流的自然流畅,没有了办公室和学科的界限,提升了教师个人能力;四是利用其实时性的特点,解决教学内容滞后于时代发展的矛盾。

信息技术架起师生互动的桥梁,倡导新型的师生关系。“为了每个学生的发展”是新课程的核心理念。教师应着重于促进学生的成长和发展,充分考虑发挥学生的主动性、创造性,积极理解学生具有的“未完成性”和“可塑性”。学生可以选择适合于他自己的教学内容、进度和标准。在信息技术面前,教师在知识和信息方面的优势将逐渐丧失,面对每天排山倒海而来的新知识和信息,师生处在同一起跑线上。正如上网学习后的学生高兴地说:“在网络上,我可以和老师站得一样高了。”而且,由于年轻人的敏锐性和接受能力快的特点,教师反而会处于劣势。这就需要教师从单一的知识与信息传授的任务中解放出来,充分体现教师既是教育者,又是学习者、研究者的身份,勇于学习,勇于探索,勇于实践,成为学生的学习伙伴。在自主、合作、探究、创新的学习过程中,师生可互相评判,也可展开辩论,以达到创新知识、演练思维、健全人格、共享学习成果的目的。

### 第三节 学生的数学素养

#### 一、数学思想教学与学生的素质教育

中学数学教育的最终目的是提高全体学生的数学素养，建立数学观念。用数学思想、数学思维模式、数学眼光认识和处理现实社会的各种事物，这是数学教育的目的之一。数学教育的主要渠道是课堂教学，只有充分利用课堂教学调动学生主体兴趣，才能真正达到数学教育的目的，使学生具备良好的数学观念和数学素养，在将来走入社会后，无论从事何种职业，处于何种境界，都会自觉地、习惯地运用数学思想方法，严谨而合理地分析解决问题。这种教育教学观念将使他们终生受益。

数学思想教学过程是数学知识和数学思维活动的教学过程，是以数学思想为主导，教师通过自己的创造性思维活动，转化为学生自身观念的过程。在这一过程中，数学思想通过教师的再创造，转化为学生理解教材知识的思想方法，并逐渐成为将来分析解决现实问题的理念。这种创造性劳动是教师价值的体现。

要达到以上教育教学目的，在数学教学过程的具体操作中，应注重以下几个方面：

##### （一）应用数学思想，深入理解数学教材的系统结构

数学素质教育包括基础知识技能、数学思想方法、数学应用能力、数学观念品质等方面的教育。基础知识技能是最基本的要求。这就要求教师应对教材知识有着全面深入的理解。中学数学教材的各部分知识及各章节间存在着相对独立而又相互关联、相互补充、综合、深化的关系。

这一系统结构体现了辩证统一和变化发展的哲学思想，中学数学知识结构严谨，是数学思想的体现。从初中的有理数到高中的复数，从直线与数轴发展到平面、立体几何和空间解析几何，从有限到无穷等等，处处体现了数学思想方法。使学生明确理解这些数学发展过程，有利于培养他们具备变化发展的数学观念，激发他们发现、创新、求知的欲望和主观能动性，逐渐转化为自身的数学素质，融合到将来的学习、工作和生活中。

##### （二）挖掘数学教材各章节包含的数学思想和哲理，明确素质教育方向

数学素质教育实施的主要渠道是课堂，提高课堂教学的质量和效率是进行素质教育的关键。利用数学思想教学对提高课堂教学质量和效率具有重要的意义。

中学数学教材中包含着许多数学思想和哲理。数学素质教育的目的，就是将这些思想观念和思维方式转化为学生自身的意识思维。这就要求教师首先必须深入挖掘各章节知识中所包含的数学思想，认识该部分教材知识的来源与发展，体会教材含义，进一步剖析数学思想及其应用，并以此为主导，确定每章节素质教育的方向，组织教学。

### (三) 以数学思想为主导, 根据实际情况, 组织教学

#### 1. 树立以数学素质教育为首要的指导思想

数学思想为主导的教学是数学素质教育的体现。它不仅重视基础知识和基本技能的传授, 而且面向全体学生, 培养他们的数学思维和数学观念, 从而提高数学教学质量。在组织教学过程中, 应始终将数学素质教育作为指导思想。

#### 2. 根据实际情况, 因材施教是数学思想的体现

数学的知识结构是变化发展的整体, 对于不同专业要求, 不同的学生群体, 他们所需的知识深度不尽相同。在实际教学过程中, 数学思想教学以提高全体学生的素养为目的, 依据实际需求, 结合不同专业实际, 提高学生数学应用能力, 使学生在理解数学思想观念的基础上, 在不同专业、不同行业中发挥作用。

#### 3. 数学课堂教学应始终贯彻数学思想教学

明确教学目的和素质教育方向。在组织教学过程中, 应始终贯穿着数学思想, 使数学思想观念及思维方式潜移默化, 并逐渐转化为学生的自觉意识和思维习惯, 从而达到素质教育的目的。

#### 4. 多种多样的教学方法是完成数学素质教育的工具

将数学思想观念及思维方式转化为学生自觉的意识习惯的过程中需要采用多种多样的数学教学手段, 应该以激发学生自身的积极性和能动性为主要目的, 从而取得学生对“数学思想和思维方式”的认同, 并最终成为学生自身的思想观念。单一的教学方法将使课堂教学枯燥无味, 让学生难以接受, 更无法达到素质教育的目的。

#### 5. 数学思想的应用对课堂教学具有一定的辅助和补充作用

数学思想所包含的哲学理念, 不仅仅表现在数学知识的产生和发展, 或数学的例题习题解答中。作为一种思想本身, 对现实生活的各方面都具有一定的指导作用, 在课堂教学中适时引用数学思想在现实生活中应用的范例, 以及各种同一思想原理的小故事, 对激发学生兴趣, 活跃课堂教学, 加深学生对数学思想的理解, 培养他们应用数学的能力具有很好的作用。

数学思想教学课是一堂数学素质教育课。它是教师应用自己的创造, 将数学思想的教学与教材知识讲授高度结合, 精心设计组织的课堂教学。它如同是在塑造一件件艺术品, 并最终组合成完善的整体而达到对学生素质的全面提高。数学思想教育的成效是深远的、永恒的。学生们会因在将来的工作、学习和生活中自觉地、习惯地使用数学思想观念和思维方式而受益。这才是数学素质教育最好的成果。

## 二、后进生能力素质特点及教学

能力素质是指人能顺利完成某种活动的比较稳定的个性心理特征, 人与人之间在能力素质上存在着明显的差异, 一般能力素质上的差异主要体现在人们完成同一种活动或某些活动时观察力、记忆力、思维方式、想象力等方面的不同。在初中数学教学中, 初二学生易产生成绩分化, 出现一定数量的后进生, 要解决这个问题, 一方面教师应当关心他们, 增强其学习的兴致和信心; 另一方面也不可忽视其客观能力素质上的差异特点。只有不断提高他们的能力素质, 才是转化学生学习能力的根本途径。

### （一）观察能力素质的培养和提高

观察是有目的、有计划的,比较持久的知觉。能力强的学生观察事物细致入微,能集中目标,不易被无关的刺激干扰,能抓住观察对象的重点和关键,而后进生观察力差(除不用心外),视觉与运动协调差,感知速度慢,范围窄且注意力不稳定,易分心,对教科书的内容或对教师演示的范例,不能做有目的的观察,对要观察的对象不能抓住与本质相联系的特征,因而难以做进一步的概括。因此,在教学中,可采取两种措施,其一,让观察的问题尽量明朗化,设层次降低梯度;其二,给后进生创造较多的动口动手的机会,有时事先指明阅读后某问题要哪部分学生回答,逐渐引导他们观察时集中注意力,督促其多动手动口,并且对他们做到优先提问、优先板演,甚至在排座位上也要让他们坐在老师易注意到的地方,以便及时地提醒、了解和指导。

### （二）记忆能力素质的培养和提高

能力强的学生记忆准确而持久,后进生记忆模糊又短暂;能力强的学生意义记忆力强,后进生机械记忆力强。后进生虽然记忆速度慢、保持差且含糊不清,但是有机记忆比意义记忆好的特点,针对这种状况,在教学中,应遵循“先快后慢”的遗忘规律,用教科书中的例题,做过的习题,隔些天到黑板上“再现”让他们板演的办法来督促其多复习,从“熟”中生“巧”来,同时也是利用他们机械记忆比意义记忆好的特点,来弥补其不足,达到巩固知识的目的,逐渐培养意义记忆。

### （三）思维能力素质的培养和提高

思维能力的差异主要表现在思维的深刻性、逻辑性、独立性与灵活性上。

能力强的学生善于独立思考,爱好钻研问题,思维迅速而简洁,能抓住问题的本质;后进生则不仅懒于思考,而且好找现成答案,且思路混乱,易受暗示,分析问题只看表面,不求甚解。在解题中,后进生往往只能从一个角度去思考,找到一种方法就顾此失彼懒于再考虑其他方法。在他们的下意识中就认为自己不行,能看到一般方法就满足了,没有心思去考虑是否还有更好的方法。根据这种问题,可经常把学生作业中的各种解法——简洁明白的、烦琐累赘的、井井有条的、杂乱无章的或一题多解的选出来让他们板演到黑板上,进行对比、评讲,从而指出在证明题或解答题中不能满足于已经想到的解法,还要自觉地探求多种解法,并能选择最佳解法。再者,对做题有困难的学生,可公开地亮明作业可以问,可以互看,甚至可以照抄,不过要通过问、看、抄后弄懂,转化为已有的知识。真正会了,这本身就是一种学习。为了避免作业比葫芦画瓢地死抄,可让他们把前边做过的作业到黑板上板演,督促其去理解,做对的,给予表扬和鼓励,这样,一方面强迫他们去思考,另一方面,也“避实就虚”地给他们创造了成功的机会,使他们体验到只要上课专心学,做作业肯动脑思考问题,不会就多问,是可以学会的,进而逐渐使他们战胜自卑,培养“我也行”的意识。

### （四）想象能力素质的培养和提高

有的人善于想象,想象的表象鲜明生动,丰富多彩,想象的对象似乎可以听到、看到、摸到,而后进生的想象力弱而贫乏,想象的表象模糊。因此,在教学中,提倡学生要“不求甚解”地多读一些书,诸如科学幻想小说等,以开阔视野,增强知识的广度,丰富自己的想象力,因为数学

中的许多问题是需先能想到再寻求成立的条件的。学生如果没有一定的想象力,想学好数学,谈何容易。所以在教学中,培养学生良好的想象素质,也是学好数学的必备条件。

总之,对于后进生,我们不能只片面地归因于他们不努力学习,也要重视并承认他们客观上能力素质方面存在的不足,对症下药,寻求有效的教学方法,以求达到事半功倍的效果。

## 第二章 数学的价值

随着 21 世纪科学技术快速发展,人类的数字化程度日益提高,已进入信息化时代,这就要求人们拥有更高的数学素养。知识经济的时代,数学将更广泛、更普遍地渗透到社会的各个方面,越来越表现得与人类的生存质量、社会的发展水平休戚相关。因此,人们不能不对数学有新的认识和对数学教育有新的思考。

### 第一节 数学的文化品位、教育形态及教学策略

#### 一、数学教育与人文教育整合的问题

近年来,关于数学教育与人文教育整合的问题成为数学教育界研究的热点,这是因为长期以来存在着一种将“数学”与“人文”对立起来的认识,似乎数学教育的目的仅仅是弘扬科学精神,很少提及人文精神的发展,从而导致数学教育过程中人文精神的进一步失落和遮蔽。事实上,造成“数学”与“人文”的分离乃至冲突,原因并不在数学本身。数学本身是一种人文事业,因而数学教育就更应该是体现人文精神的社会实践活动。我们倡导的是包括人文精神教育在内的完整的数学教育。

所谓数学的人文教育价值,简言之,就是指数学教育对培养与形成学生的人文精神的意义与作用。那么什么是人文精神呢?人文精神的教育实质上是一种人生观与世界观的教育,其核心是引导青少年一代更好地洞察人生、完善心智、净化灵魂、理解人生的意义与目的、找到正确的生活方式。

至于数学教育,其历史与科学的历史一样悠久,但严格意义上的数学教育只是近现代的事。但是在应试环境下的数学教育,其人文价值被严重忽视了,甚至出现了“只见物不见人”的极端偏向。在这种情况下,数学教育所培养出来的人,染上了明显的趋利性、工具性色彩。他们虽然熟练掌握了数学的知识与技能,但他们未必真正地“理解”数学,导致人们学的或教的是一种不完整的数学。正是在这样的背景下,重新反思今天的数学教育自然成了教育界热切关注的课题。

将科学精神与人文精神对立起来并把人文精神排斥于科学之外,这是人为的。一方面是由于理性主义科学观把科学归结为“客观主义”;另一方面是人本主义文化观把“人文”归结为“非理性主义”。但事实上,恰恰相反,科学在本质上是一种充满人类理想和激情的,与人类自身发展前途、命运息息相关的社会实践活动。它代表了一种最根本的人文精神,将科学与人文对立起来显然是错误的。人文精神实质上是对人的价值肯定,以人本身的发展为终极目的。如果我们超越狭隘的科学观与教育观,把数学作为一种文化而不仅仅是一种知识或技术来教的话,就可以真